

# 土壌伝染性植物病原菌に対する各種 *Trichoderma* 菌による拮抗作用について

渡 辺 直 道

(昭和59年7月10日受理)

Antagonism by various kinds of *Trichoderma* fungi to soil-born plant pathogen

Naomichi WATANABE

## Summary

For the purpose of investigating the differences of antagonistic action caused by various kinds of *Trichoderma* fungi against soil-born plant pathogens, experiments were carried out *in vitro* using the seven species of *Trichoderma hamatum* (IFO 31291), *Trichoderma harzianum* (IFO 30543), *Trichoderma koningii* (IFO 30544), *Trichoderma pseudo-koningii* (IFO 30903), *Trichoderma viride* (IFO 30498), *Trichoderma viride* (IAM 5141) and *Trichoderma polysporum* (IFO 9322). Of these experiments, *T. viride* (IAM 5141) indicated the most severe antagonism to plant pathogens, and others were showed in order of severity by *T. viride* (IFO 30498), *T. pseudo-koningii*, *T. harzianum*, *T. hamatum* and *T. koningii*. *T. polysporum* was the most weak antagonistic. Large difference of antagonism did not occur among strains or race of the same species of plant pathogen. Certain species of plant pathogens have a strong resistance to *Trichoderma* fungi. In particular, *Sclerotinia sclerotiorum* resisted strongly to all *Trichoderma* with the exception of *T. viride* (IAM 5141). *T. pseudo-koningii*, for which antagonistic fungal experiments had not previously been carried out, was tested and found to be a favourable strong antagonistic fungi.

## 緒 言

1932年に *Trichoderma* 菌が植物病原菌に寄生することを R. Weindling<sup>1)</sup> が最初に発表してから、植物病害防除への実用化試験<sup>2)~9)</sup> が多く行われてきた。それらの多くは *Trichoderma* 菌を単独に適用する試験であった。E. B. Nelson ら<sup>10)</sup> は発病抑制土壌の機構を調査し、*Trichoderma* 菌を土壌に添加して発病抑制土壌を人工的に作成した。*Trichoderma* 菌には多くの種類がある

が、従来、植物病害防除への試験には *T. hamatum* と *T. harzianum* が主に供試されてきたが、ここでは上記2種に加えて *T. koningii*, *T. polysporum*, *T. pseudokoningii*, *T. viride* 2系統の7種類を供試して、15種類の土壌伝染性植物病原菌に対してどのような拮抗作用があるか試験した。その結果を報告する。

## 実験材料と方法

供試した *Trichoderma* 菌は *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. polysporum*, *T. pseudokoningii* と *T. viride* 2種類であり、系統名、学名、馬鈴薯寒天培地上の菌叢の色については第1表に示した。また供試した土壌伝染性植物病原菌は白絹病菌 (IFO 4476), トマト萎凋病菌 (race J<sub>2</sub>, race J<sub>3</sub>, TF-11, *Lycopersicon esculentum*) は4種類, キャベツ萎黄病菌 (CF-HOYA, F-SANADA, *Brassica oleracea*) が3種類, 紫紋羽病菌 (NIAS, H 1-1-3), トマト綿腐病菌 (IFO 7030), テンサイ苗立枯病菌 (IFO 30464), クワ白紋羽病菌 (IFO 9420), 菌核病菌 (*Brassica oleracea*), ナス半身萎凋病菌 (IFO 9935), ウド萎凋病菌 (IFO 9939) の

Table 1 *Trichoderma* fungi used for the experiment.

Scientific name	Strain	Color of colony
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bonorden) Baincer	IFO 31291	Light yellow green
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	IFO 30543	Blue green
<i>Trichoderma koningii</i> Oudenmans	IFO 30544	Yellow brown
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link ex Persoon) Rifai	IFO 9322	White
<i>Trichoderma pseudokoningii</i> Rifai	IFO 30903	Yellow green
<i>Trichoderma viride</i> Persoon ex Fries	IFO 30498	Dark green
<i>Trichoderma viride</i> Persoon ex Fries	IAM 5141	Yellow green

15種類で学名、系統名または分離原については第2表に示した。拮抗作用は第1図に示すように常法通りの対峙培養によって行った。使用した培地は pH 6.8 であり、保温は 24°C~25°C で2週間培養して、拮抗反応の程度は第1図のように評価した。拮抗菌と病原菌の中央線で病原菌が拮抗菌側に少しでも菌叢が入った状態を(－)とし、拮抗菌が病原菌を覆ってしまった状態を(冊)とし、5段階表示とした。1処理は5連制で2反復し、その平均値を表示した。

## 実験結果と考察

土壌伝染性植物病原菌15種類に対する *T. hamatum* (IFO 31291), *T. harzianum* (IFO

Table 2 Soil-born plant pathogen used for the experiment.

Scientific name	Strain or Source
<i>Corticium rolfsii</i> (Saccardo) Curzi	IFO 4476
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>lycopersici</i> Snyder et Hansen	Race J <sub>2</sub>
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>lycopersici</i> Snyder et Hansen	Race J <sub>3</sub>
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>conglutinans</i> (Wollenweber) Snyder et Hansen	CF-HOYA
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>lycopersici</i> Snyder et Hansen	TF-11
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>conglutinans</i> (Wollenweber) Snyder et Hansen	F-SANADA
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>conglutinans</i> (Wollenweber) Snyder et Hansen	<i>Brassica oleracea</i>
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlechtendahl f. sp. <i>lycopersici</i> Snyder et Hansen	<i>Lycopersicon esculentum</i>
<i>Helicobasidium mompa</i> Tanaka	NIAS, H1-1-3
<i>Pythium aphanidermatum</i> (Edson) Fitzpatrick	IFO 7030
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	IFO 30464
<i>Rosellinia necatrix</i> (Hartig) Berlese	IFO 9420
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary	<i>Brassica oleracea</i>
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berthold	IFO 9435
<i>Verticillium dahliae</i> Klebahn	IFO 9939

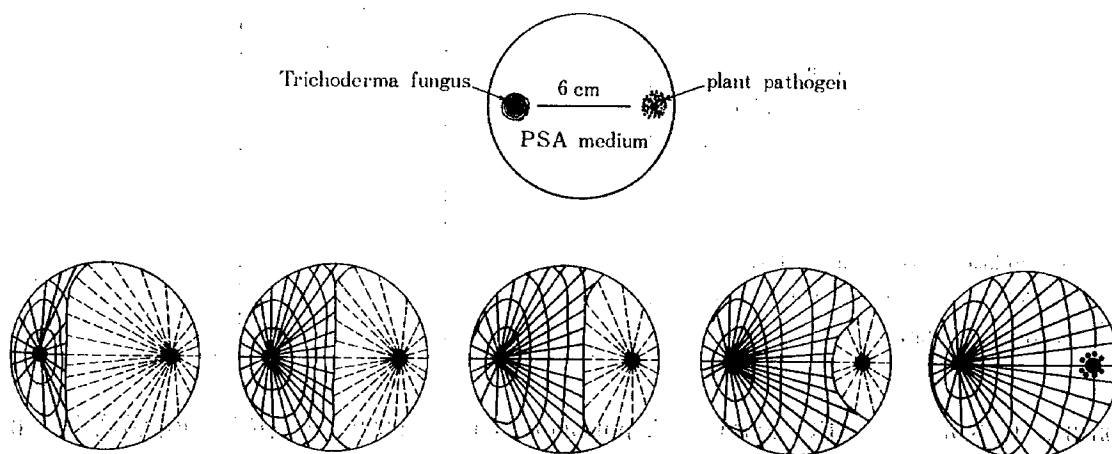


Fig. 1 Index of antagonism by *Trichoderma* fungi to plant pathogen.

**Table 3** Antagonism by various kinds of *Trichoderma* fungi to soil-born plant pathogen.

Trichoderma fungi plant pathogen	<i>T. hamatum</i> (IFO 31291)	<i>T. harzianum</i> (IFO 30543)	<i>T. koningii</i> (IFO 30544)	<i>T. polysporum</i> (IFO 9322)
<i>Corticium rolfsii</i> (IFO 4476)	+++	++	---	---
<i>Fusarium oxysporum</i> (race J <sub>2</sub> )	+++	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (race J <sub>3</sub> )	+++	+++	+++	++
<i>Fusarium oxysporum</i> (CF-HOYA)	+++	+++	++	---
<i>Fusarium oxysporum</i> (TF-11)	+++	+++	+++	---
<i>Fusarium oxysporum</i> (F-SANADA)	+++	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (cabbage)	+++	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (tomato)	+++	+++	+++	+++
<i>Helicobasidium mompa</i> (NIAS, H1-1-3)	+++	+++	+++	+++
<i>Pythium aphanidermatum</i> (IFO 7030)	++	+++	---	---
<i>Rhizoctonia solani</i> (IFO 30464)	+++	+++	+++	---
<i>Rosellinia necatrix</i> (IFO 9420)	+++	+++	++	+
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (cabbage)	---	---	---	---
<i>Verticillium albo-atrum</i> (IFO 9435)	+++	+++	+++	++
<i>Verticillium dahliae</i> (IFO 9939)	++	+++	++	++

**Table 4** Antagonism by various kinds of *Trichoderma* fungi to soil-born plant pathogen.

Trichoderma fungi Plant pathogen	<i>T. pseudokoningii</i> (IFO 30903)	<i>T. viride</i> (IFO 30498)	<i>T. viride</i> (IAM 5141)
<i>Corticium rolfsii</i> (IFO 4476)	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (race J <sub>2</sub> )	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (race J <sub>3</sub> )	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (CF-HOYA)	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (TF-11)	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (F-SANADA)	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (cabbage)	+++	+++	+++
<i>Fusarium oxysporum</i> (tomato)	+++	+++	+++
<i>Helicobasidium mompa</i> (NIAS, H1-1-3)	+++	+++	+++
<i>Pythium aphanidermatum</i> (IFO 7030)	+++	+++	+++
<i>Rhizoctonia solani</i> (IFO 30464)	+++	++	+++
<i>Rosellinia necatrix</i> (IFO 9420)	+++	++	+++
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (cabbage)	---	---	+++
<i>Verticillium albo-atrum</i> (IFO 9435)	+++	+++	+++
<i>Verticillium dahliae</i> (IFO 9939)	+++	+++	+++

30543), *T. Koningii* (IFO 30544), *T. polysporum* (IFO 9322) の拮抗作用の試験結果は第 3 表に, また *T. pseudokoningii* (IFO 30903), *T. viride* (IFO 30498), *T. viride* (IAM 5141) の拮抗作用の試験結果は第 4 表にそれぞれ示した。7 種類の *Trichoderma* 菌を供試して 15 種類の土壌伝染性植物病原菌に対する拮抗作用を対峙培養によって試験したのであるが,

*Trichoderma* 菌の拮抗作用は菌種間においてかなりの差異があることが明らかになり、また植物病原菌の *Trichoderma* 菌に対する抵抗力も菌種間によって大きな差異があることがわかった。しかし、同一植物病原菌種におけるレースや菌株間での抵抗力の差はあまりなかった。これは第3表や第4表に示されている。紫紋羽病菌は *Trichoderma* 菌に対して最も感受性の高いものであり、また半身萎凋病菌、ウド萎凋病菌、白紋羽病菌などは比較的感受性の高いものであった。他方、菌核病菌は *Trichoderma* 菌に対して感受性が最も低く、白絹病菌、テンサイ苗立枯病菌などは *Trichoderma* 菌の菌種によって感受性の低いものであった。以上の結果から拮抗作用を最も強く示した拮抗菌は *T. viride* (IAM 5141) であり、次いで *T. viride* (IFO 30498), *T. pseudokoningii*, *T. harzianum*, *T. hamatum*, *T. koningii* の順であり、*T. polysporum* は最も弱い拮抗作用を示した。特に顕著なことは15種類の病原菌中、菌核病菌に対して拮抗反応を示したのは *T. viride* (IAM 5141) のみで、他の全ての *Trichoderma* 菌は(－)を示した。また従来あまり活用されていなかった *T. pseudokoningii* が本実験で菌核病菌を除いて他の病原菌に対して有望な拮抗菌であることがわかった。

## 摘 要

*Trichoderma* 菌の種類によって植物病原菌に対して、拮抗作用にどのような差があるかを明らかにするために、*Trichoderma hamatum* (IFO 31291), *Trichoderma koningii* (IFO 30543), *Trichoderma polysporum* (IFO 9322), *Trichoderma pseudokoningii* (IFO 30903), *Trichoderma viride* (IFO 30498), *Trichoderma harzianum* (IFO 30543), *Trichoderma viride* (IAM 5141) の7種類を供試して、土壤伝染性植物病原菌15種類に対して PSA 平板培地で対峙培養によって試験した結果、最も強い拮抗作用を示したものは *T. viride* (IAM 5141) であり、以下 *T. viride* (IFO 30498), *T. pseudokoningii*, *T. harzianum*, *T. hamatum*, *T. koningii* の順で、*T. polysporum* は最も弱い拮抗作用を示した。植物病原菌の同一種においてレースまたは菌株間に拮抗作用に大きな差は認められなかった。植物病原菌の中には *Trichoderma* 菌に対して強い抵抗性のあるものがあり、特に *Sclerotinia sclerotiorum* は *T. viride* (IAM 5141) を除いて、*Trichoderma* 菌による拮抗作用は認められなかった。また従来、拮抗菌として供試されていなかった *T. pseudokoningii* の拮抗作用が強く、有望な拮抗菌であることが明らかとなった。

## 引 用 文 献

- 1) Weindling, R. (1932). *phytopathology* 22: 837-845.
- 2) 家城洋之, (1969). 日植病報 35: 71-75.
- 3) 新留伊俊, (1969). 九州病虫研報 15: 20-22.
- 4) 神納浄・山田憲一, (1972). 第57回, 関西病虫害研究会講演要旨 116-117.

- 5) 牧野秋雄・森喜作, (1973). 関東東山病虫害研究会年報第20集77.
- 6) 小倉寛典・林三徳, (1975). 日植病報 41 : 103.
- 7) Y. Henis, A. Ghaffar, and R. Baker (1978). *phytopathology* 68 : 900-907.
- 8) 中沢憲夫・松中謙次郎・田中弥平, (1978). 北日本病虫害研究会報, 第29号 : 51.
- 9) 井上昭司・須藤芳三, (1983). 関西病虫害研究会報25号 : 35.
- 10) E. Henis and G. C. papavizas (1983). *phytopathology* 73 : 1469-1474.